



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0025345
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 22일
Date of Application

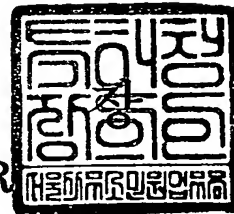
출원인 : 현대자동차주식회사
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 08 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2003.04.22
【국제특허분류】	E01F 15/00
【발명의 명칭】	고속도로 자율주행 시스템 및 그의 제어방법
【발명의 영문명칭】	Self-control Traveling System For Expressway and Control Method Thereof
【출원인】	
【명칭】	현대자동차주식회사
【출원인코드】	1-1998-004567-5
【대리인】	
【명칭】	한양특허법인
【대리인코드】	9-2000-100005-4
【지정된변리사】	변리사 김연수
【포괄위임등록번호】	2000-064233-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤중락
【성명의 영문표기】	YUN, JUNG RAK
【주민등록번호】	691231-1047716
【우편번호】	435-050
【주소】	경기도 군포시 금정동 874 산본빌딩 503-A호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 한양특허법인 (인)

【수수료】

【기본출원료】 15 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 10 항 429,000 원

【합계】 458,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 고속도로 자율주행 시스템 및 그의 제어방법에 관한 것으로, 고속도로의 좌측 혹은 우측 노변에 연속적으로 설치되는 복수개의 노변기호 표지판과; 진행하는 방향에 위치한 노변기호 표지판을 촬영하는 고체촬상소자(CCD) 카메라와; 상기 CCD 카메라로부터 입력되는 영상을 분석하여 표지판을 판별하고 표지판 내의 기호 내용을 해석하는 이미지 처리수단과; 고속도로의 지도 정보를 저장하고 있는 저장수단과; 상기 저장 수단의 지도 정보와 이미지 처리수단의 노변기호 표지판의 해석에 따른 정보를 대비하여 현 위치와 도로 상황을 판별하는 판별수단; 및 상기 판별수단으로부터 입력되는 판별결과에 따라 조향, 감/가속 등의 자율 주행에 관한 모든 제어를 담당하는 제어수단으로 구성된 장치 및 그의 제어방법을 제공하여 운전자의 편의성을 향상시킴으로써, 고속도로에서의 운전 피로를 크게 줄임과 더불어 자동 운전의 신뢰성을 향상시키는 효과가 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

자율주행 시스템, 비전센서(카메라)

【명세서】

【발명의 명칭】

고속도로 자율주행 시스템 및 그의 제어방법{Self-control Traveling System
For Expressway and Control Method Thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명 고속도로 자율주행 시스템의 구성을 보인 예시도,
도 2는 본 발명에 따른 각 구성요소의 작동을 보인 블록도이고,
도 3은 본 발명에 따른 시스템 제어 동작 흐름도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 노변기호 표지판	200 : CCD 카메라
300 : 이미지 프로세서	400 : 네비게이션 데이터베이스
500 : AI ECU	600 : 통합 ECU

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 고속도로 자율주행 시스템 및 그의 제어방법에 관한 것으로, 특히, 고속도로 등 자동차 전용도로에서 도로 인프라와 영상인식기술을 이용하여

시발점, 분기점 등의 도로정보를 자동차가 판별하여 자율주행을 구현할 수 있도록 하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

<9> 최근 들어 차량에는 운전자 및 탑승자 보호와 운행 보조 및 승차감의 향상을 위한 다양한 시스템들 탑재, 내장되고 있으며, 이러한 시스템들은 급속히 개량 발전되고 있다.

<10> 그중 비전센서(카메라)를 이용하여 차선을 인식하고 자동 조향을 행하는 기술이 실용화되고 있는데, 일반적으로 자동차에 구비되는 영상인식 처리장치는 운행되는 도로 차선의 영상정보와 후속 주행하는 자동차에 관한 영상정보 및 좌우 차선의 영상정보를 검출한 후 표시수단을 통해 디스플레이 하여 운전자에게 편리한 차선의 인식과 운행되는 도로의 상황 및 주변 차량의 운행정보를 제공하는 것이다.

<11> 그러나, 고속도로 시발점, 경로 판단 및 분기점 판단 등은 자동차가 지금보다 더욱 고도로 발전된 인공지능을 갖지 않는 한 이루어지기 어렵기 때문에 이를 보완하기 위하여 위성항법장치(GPS)와 근거리 통신을 이용한 노차간 통신 및 텔레매틱스(Telematics) 기능을 자동 주행과 결부시키는 연구가 진행중이어서 오차 등의 문제로 100%의 신뢰성을 확보하지 못하는 등의 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <12> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창안한 것으로, 근거리 통신이나 GPS 등의 요소를 사용하지 않고 CCD 카메라를 이용하여 시발점 분기점 등의 도로 정보를 습득하여 판별하고 그에 따라 자동주행을 할 수 있도록 하는 시스템 및 제어방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <13> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 고속도로 자율주행 시스템은, 고속도로의 좌측 혹은 우측 노변에 연속적으로 설치되는 복수개의 노변기호 표지판과; 진행하는 방향에 위치한 노변기호 표지판을 촬영하는 고체촬상소자(CCD) 카메라와; 상기 CCD 카메라로부터 입력되는 영상을 분석하여 표지판을 판별하고 표지판 내의 기호 내용을 해석하는 이미지 처리수단과; 고속도로의 지도 정보를 저장하고 있는 저장수단과; 상기 저장 수단의 지도 정보와 이미지 처리수단의 노변기호 표지판의 해석에 따른 정보를 대비하여 현 위치와 도로 상황을 판별하는 판별수단; 및 상기 판별수단으로부터 입력되는 판별결과에 따라 조향, 감/가속 등의 자율 주행에 관한 모든 제어를 담당하는 제어수단으로 구성된 것을 특징으로 한다.

- <14> 그리고, 제어방법에 있어서는 CCD 카메라로부터 입력되는 영상중에 자동 주행 시작 가능 시점을 알리는 정보가 포함되어 있는가를 판단하는 시점판단단계와; 상기 시점판단단계의 판단결과에 따른 자동운전 명령이 있는가

를 판단하여 수동운전모드에서 자동운전모드로 전환하고, 목적지(도착지)를 입력하도록 하면서 자율 주행을 시작하는 모드전환단계와; 상기 모드전환단계에 따른 자동 주행시작 시 입력되는 목적지 정보가 입력되면 그에 따른 해당 지도 정보를 검색한 후, 검색정보에 분기점이 존재하는가를 판단하여 그에 따른 자동주행 동작을 수행하는 자동주행단계와; 상기 자동주행단계의 주행동작 중에 상기 입력되는 영상 중에 분기점 정보가 입력되는가를 판단하는 분기점판단단계와; 상기 분기점판단단계의 판단결과에 따라 자동 분기 제어를 수행하거나 종료점에 도달하였는가를 판단하는 종료점판단단계; 및 상기 종료점판단단계의 판단결과에 따라 자동운전모드에서 수동운전모드로 전환하여 자동 운전을 종료하는 주행전환단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.

<15> 이하, 본 발명에 따른 일실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<16> 도 1은 본 발명 고속도로 자율주행 시스템의 구성을 보인 예시도이다.

<17> 도 1을 참조하면, 고속도로의 좌측 혹은 우측 노변에 연속적으로 설치되는 복수개의 노변기호 표지판(100)과; 룸미러 안쪽에 구비되어, 진행하는 방향에 위치한 상기 노변기호 표지판(100)을 촬영하는 고체촬상소자(CCD) 카메라(200)와; 상기 CCD 카메라(200)로부터 입력되는 영상을 분석하여 노변기호 표지판을 판별하고 표지판 내의 기호 내용을 해석하는 이미지 프로세서(300)와; 고속도로의 지도 정보를 저장하고 있는 네비게이션 데이터베이스(400)와; 상기 네비게이션

데이터베이스(400)의 지도 정보와 상기 이미지 프로세서(300)의 노변기호 표지판의 해석에 따른 정보를 대비하여 현 위치와 도로 상황을 판별하는 인공지능 전자 제어장치(AI ECU, 500); 및 상기 AI ECU(500)로부터 입력되는 판별결과에 따라 조향 컨트롤러(601), 스로틀 컨트롤러(602), 브레이크 컨트롤러(603) 및 트랜스미션 컨트롤러(604)를 제어하여 조향, 감/가속 및 제동 등의 자율 주행에 관한 모든 제어를 담당하는 통합 ECU(600)로 구성한다.

<18> 또한, 상기 노변기호 표지판(100)은 상기 이미지 프로세서(300)에서 해석하기 용이하도록 단순화된 현재의 도로 상황을 나타내는 특정 기호의 조합으로 이루어진 도형을 포함하는데, 여기에는 고속도로의 시작점, 종료점 및 분기점 정보와, 현 위치에서의 곡률, 제한속도, 차선 수 등의 정보도 포함한다.

<19> 이와 같이 구성한 본 발명에 따른 일실시예의 동작 과정을 설명하면 다음과 같다.

<20> 도 2는 본 발명에 따른 각 구성요소의 작동을 보인 블록도이고, 도 3은 본 발명에 따른 시스템 제어 동작 흐름도이다.

<21> 도 2 및 도 3을 참조하면, 수동 운전으로 주행중에 고속도로 톨게이트를 통과하면서 이미지 프로세서(300)는 CCD 카메라(200)로부터 입력되는 영상중에 노변기호 표지판(100)의 표지영상이 입력되면, 이 표지영상에 자동 주행 시작 가능시점을 알리는 정보가 포함되어 있는가를 판단한다(S100).

- <22> 상기 판단결과 입력되는 영상중에 자동 주행 시작 가능 시점을 알리는 정보가 포함되어 있는 경우에는 AI ECU(500)에서 운전자에게 자동운전이 가능함을 알리고, 이에 따라 자동운전 명령이 있는가를 판단한다(S101 ~ S102). 만약, 소정 시간(예를 들어 10초) 동안 운전자로부터 자동운전 명령이 입력되지 않으면 수동운전의 유지로 판단한다(S103).
- <23> 상기 단계(S102)의 판단결과 자동운전 명령이 입력되면 상기 AI ECU(500)는 수동운전모드에서 자동운전모드로 전환과 동시에 운전자에게 목적지를 입력하도록 하면서 자율 주행을 시작한다(S104).
- <24> 상기 단계(S104)에서 운전자로부터 목적지가 입력되면 상기 AI ECU(500)는 그에 관한 지도 정보를 네비게이션 데이터베이스(400)로부터 읽어들이 검색한 후 이 검색정보에 분기점이 있는가를 판단한다(S105).
- <25> 상기 단계(S105)의 판단결과 분기점이 있는 경우에는 상기 AI ECU(500)는 입력되는 영상과 대비하여 자율 주행을 수행하고, 주행동작 중에 상기 입력되는 영상 중에 분기점 정보가 입력되는가를 판단한다(S106).
- <26> 상기 판단결과 분기점에 도달하는 경우에 AI ECU(500)는 이를 통합 ECU(600)에 알리고, 이에 따라 통합 ECU(600)는 조향 컨트롤러(601) 등을 제어하여 자동 조향을 수행하여 분기점으로 주행 경로를 변경한다(S107).
- <27> 상기 단계(S107)의 수행 완료된 후, 상기 이미지 프로세서(300)의 입력되는 표지영상의 해석에 따라 상기 AI ECU(500)는 목적지에 가까워지면 자동주행 구간이 끝나 감을 미리 운전자에게 통보하고, 상기 이미지 프로세서(300)를 통해

입력되는 영상 정보에 종료점을 나타내는 표지영상이 있는가를 판단한다(S108). 또한, 상기 단계(S105)의 판단결과 분기점이 없는 경우에도 상기 단계(S108)의 동작을 수행한다.

<28> 상기 단계(S108)의 판단결과 종료점에 도달하면 자동운전모드에서 수동운전 모드로 전환하여 자동 운전을 종료하고 운전자에게 통보하는데, 모드전환 시점은 종료지점 톨게이트에 도달하여 정차하는 시점에서 자동주행모드에서 수동주행모드로 전환한다(S109).

<29> 상기한 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였다. 본 발명은 상기 실시예에만 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위와 상세한 설명, 첨부도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하며, 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것이 당연하다.

【발명의 효과】

<30> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명 고속도로 자율주행 시스템 및 그의 제어방법은 운전자의 편의성을 향상시킴으로써, 고속도로에서의 운전 피로를 크게 줄임과 더불어 자동 운전의 신뢰성을 향상시키는 등의 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

고속도로의 좌측 혹은 우측 노변에 연속적으로 설치되는 복수개의 노변기호 표지판과;

진행하는 방향에 위치한 노변기호 표지판을 촬영하는 고체촬상소자(CCD) 카메라와;

상기 CCD 카메라로부터 입력되는 영상을 분석하여 표지판을 판별하고 표지판 내의 기호 내용을 해석하는 이미지 처리수단과;

고속도로의 지도 정보를 저장하고 있는 저장수단과;

상기 저장 수단의 지도 정보와 이미지 처리수단의 노변기호 표지판의 해석에 따른 정보를 대비하여 현 위치와 도로 상황을 판별하는 판별수단; 및

상기 판별수단으로부터 입력되는 판별결과에 따라 조향, 감/가속 등의 자율주행에 관한 모든 제어를 담당하는 제어수단으로 구성된 것을 특징으로 하는 고속도로 자율주행 시스템.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 노변기호 표지판은

상기 이미지 처리수단에서 해석하기 용이하도록 단순화된 현재의 도로 상황을 나타내는 특정 기호의 조합으로 이루어진 도형을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 고속도로 자율주행 시스템.

【청구항 3】

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 노변기호 표지판은

고속도로의 시작점, 종료점 및 분기점 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는
고속도로 자율주행 시스템.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 노변기호 표지판은

현 위치에서의 곡률, 제한속도, 차선 수 등의 정보를 포함하고 있는 것을
특징으로 하는 고속도로 자율주행 시스템.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 CCD 카메라는

룸미러 안쪽에 구비되는 것을 특징으로 하는 고속도로 자율주행 시스템.

【청구항 6】

CCD 카메라로부터 입력되는 영상중에 자동 주행 시작 가능 시점을 알리는
정보가 포함되어 있는가를 판단하는 시점판단단계와;

상기 시점판단단계의 판단결과에 따른 자동운전 명령이 있는가를 판단하여
수동운전모드에서 자동운전모드로 전환하고, 목적지(도착지)를 입력하도록 하면
서 자율 주행을 시작하는 모드전환단계와;

상기 모드전환단계에 따른 자동 주행시작 시 입력되는 목적지 정보가 입력
되면 그에 따른 해당 지도 정보를 검색한 후, 검색정보에 분기점이 존재하는가를
판단하여 그에 따른 자동주행 동작을 수행하는 자동주행단계와;

상기 자동주행단계의 주행동작 중에 상기 입력되는 영상 중에 분기점 정보가 입력되는가를 판단하는 분기점판단단계와;

상기 분기점판단단계의 판단결과에 따라 자동 분기 제어를 수행하거나 종료점에 도달하였는가를 판단하는 종료점판단단계; 및

상기 종료점판단단계의 판단결과에 따라 자동운전모드에서 수동운전모드로 전환하여 자동 운전을 종료하는 주행전환단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 고속도로 자율주행 시스템의 제어방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 모드전환단계는

입력되는 영상중에 자동 주행 시작 가능 시점을 알리는 정보가 포함되어 있는 경우 운전자에게 자동운전이 가능함을 알리는 제1 단계와;

상기 제1 단계에 의해 자동운전 명령이 있는가를 판단하는 제2 단계와;

상기 제2 단계의 판단결과 자동운전 명령이 입력되면 수동운전모드에서 자동운전모드로 전환과 동시에 운전자에게 목적지를 입력하도록 하면서 자율 주행을 시작하는 제3 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 고속도로 자율주행 시스템의 제어방법.

【청구항 8】

제6항에 있어서, 상기 자동주행단계는

운전자로부터 목적지가 입력되면 그에 관한 지도 정보를 검색한 후 이 검색정보에 분기점이 있는가를 판단하는 제1 단계와;

상기 제1 단계의 판단결과 분기점이 있는 경우에는 입력되는 영상과 대비하여 자율 주행을 수행하면서 분기점판단단계의 수행 절차로 이동하는 제2 단계와;

상기 제1 단계의 판단결과 분기점이 없는 경우에는 입력되는 영상과 대비하여 자율 주행을 수행하면서 종료점판단단계의 수행절차로 이동하는 제3 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 고속도로 자율주행 시스템의 제어방법.

【청구항 9】

제6항에 있어서, 상기 종료점판단단계는

분기점에 도달하는 경우에 자동 조향을 수행하여 분기점으로 주행 경로를 변경하는 제1 단계와;

상기 제1 단계의 수행 완료된 후 지도 정보의 검색중에 목적지에 가까워지면 자동주행 구간이 끝나 감을 운전자에게 통보하는 제2 단계와;

상기 제2 단계의 수행후에 입력되는 영상 정보에 종료점을 나타내는 표지영상이 있는가를 판단하는 제3 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 고속도로 자율주행 시스템의 제어방법.

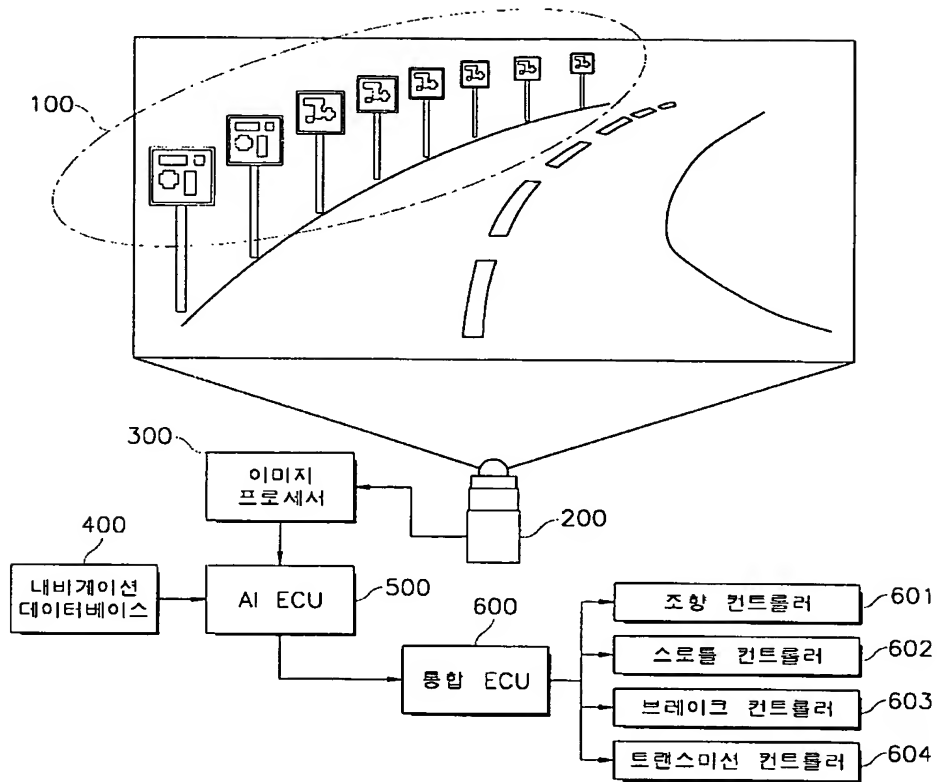
【청구항 10】

제6항에 있어서, 상기 주행전환단계는

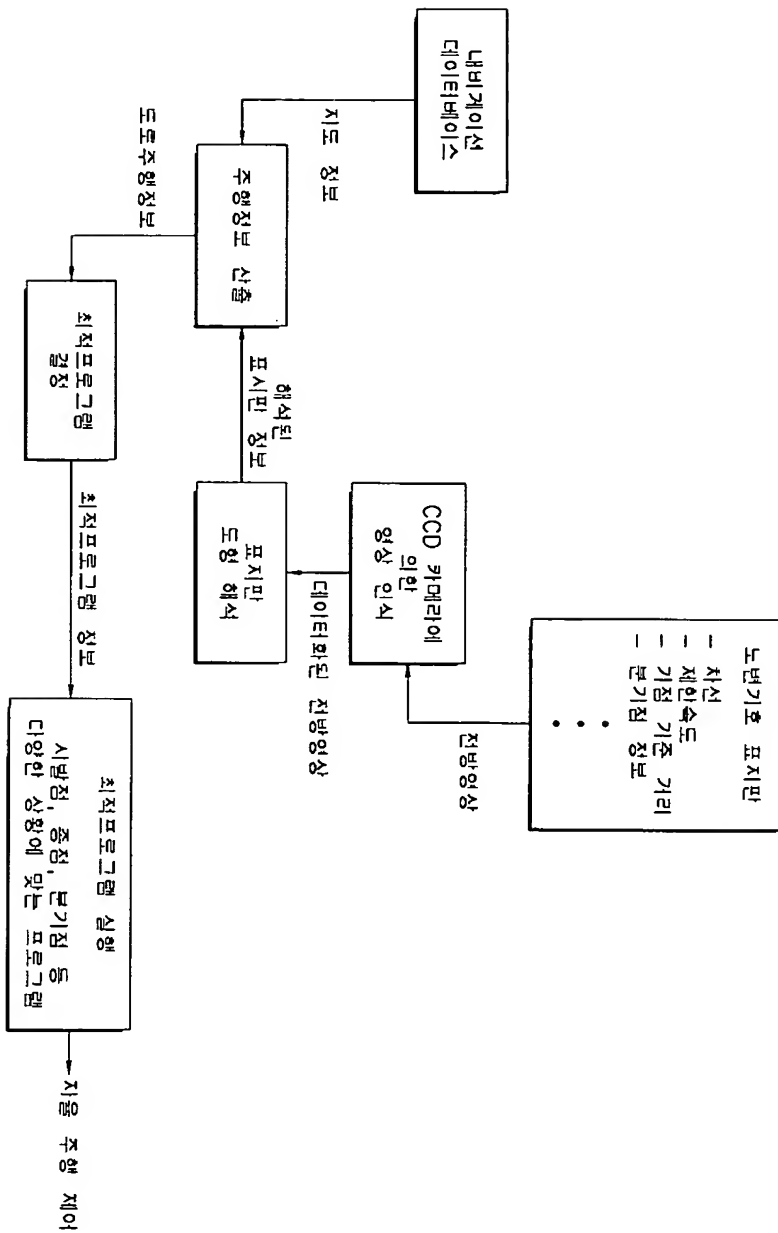
종료지점 톨게이트에 도달하여 정차하는 시점에 자동주행모드에서 수동주행모드로 전환하는 것을 특징으로 하는 고속도로 자율주행 시스템의 제어방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

